

ARISTÓTELES APLICADO AL APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA

ARISTOTLE APPLIED TO THE LEARNING OF MATHEMATICS

Enrique De La Fuente Morales (1), Ximena Monserrat Jiménez Reyes (2), Diego Armando Torres Romero (3) y Gildardo Villalobos Morales (4)

-
- 1.- Doctor. Académico de la Facultad de Ciencias Electrónica, BUAP.
Correo: enrique.delafuente@correo.buap.mx. ORCID: 0000-0001-6550-1437.
2.- Alumna de la Licenciatura en Matemáticas Aplicadas, BUAP.
3.- Alumno de la Licenciatura en Ingeniería en Mecatrónica, BUAP.
4.- Alumno de la Licenciatura en Ingeniería en Mecatrónica, BUAP.
-

Recibido: 12 de marzo de 2025
Aceptado: 23 de diciembre de 2025

Resumen

La enseñanza tradicional de la matemática ha generado dificultades en el aprendizaje en distintos niveles educativos, no por la naturaleza de la disciplina, sino por enfoques pedagógicos centrados en la memorización de algoritmos en lugar de la comprensión profunda. Esta situación limita la creatividad y la capacidad de abstracción del estudiantado, evidenciando la necesidad de estrategias que promuevan tanto el dominio conceptual como el desarrollo de un saber integral. El objetivo de este trabajo es proponer una metodología que fomente la curiosidad matemática a partir de la adaptación del método aristotélico mediante tres preguntas detonantes: ¿Qué es?, ¿De qué está hecho? y ¿Para qué sirve? Estas interrogantes buscan otorgar sentido al material de estudio, permitiendo al estudiante descubrir, analizar y aplicar los contenidos. La propuesta se fundamenta además en el paradigma socio-histórico, promoviendo el aprender haciendo la conformación de una sociedad de aprendizaje. Se concluye que el uso sistemático de estas preguntas estimula la intuición y transforma al estudiante en un sujeto activo capaz de construir soluciones a problemas académicos y reales.

Palabras clave: aprendizaje matemático; método aristotélico; preguntas detonantes; creatividad matemática.

Abstract

Traditional mathematics instruction has generated learning difficulties at various educational levels, not because of the nature of the discipline itself, but due to pedagogical approaches centered on the memorization of algorithms rather than deep understanding. This situation limits students' creativity and capacity for abstraction, highlighting the need for strategies that promote both conceptual mastery and the development of comprehensive knowledge. The aim of this paper is to propose a methodology that fosters mathematical curiosity through the adaptation of the Aristotelian method using three guiding

questions: What is it? What is it made of? and What is it for? These questions seek to give meaning to the material studied, enabling students to discover, analyze, and apply the concepts. The proposal is further grounded in the socio-historical paradigm, promoting learning by doing and the formation of a learning community. It is concluded that the systematic use of these questions stimulates intuition and transforms the student into an active agent capable of constructing solutions to academic and real-world problems.

Keywords: mathematics learning; Aristotelian method; Guiding questions; Mathematical creativity.

Introducción

Todo alumno posee la capacidad de aprender matemática, siempre que cuente con las condiciones y mediaciones adecuadas (Vygotsky, 2018, p. 233); en este campo, la resolución de problemas requiere creatividad, esa claridad repentina que orienta el camino hacia una solución; no obstante, dicho proceso solo es posible cuando el estudiante comprende profundamente las definiciones y conceptos con los que trabaja, pues de ellos se desprende el saber que se va construyendo progresivamente.

Ante la necesidad de transitar de una enseñanza pasiva hacia otra basada en el descubrimiento y en la búsqueda constante de sentido, resulta pertinente reconsiderar los métodos utilizados en la enseñanza de la matemática; en este contexto, el presente ensayo tiene como propósito analizar y fundamentar la pertinencia de adaptar el método aristotélico como recurso didáctico para fortalecer la comprensión, el razonamiento y la actividad intelectual del estudiante.

El método expuesto en el documento se articula con los recursos del aprendizaje matemático, los cuales incluyen ejercicios, comentarios y problemas señalados por (Albertí, 2014, p. 43); desde una perspectiva constructivista social, el aprendizaje se concibe como un proceso activo en el que el estudiante interactúa con su entorno y resuelve situaciones que enriquecen su experiencia cognitiva. En este marco, las preguntas detonantes del método aristotélico, aunque generales, pueden adaptarse a diversos problemas matemáticos, promoviendo un aprendizaje dinámico, voluntario y significativo (Albertí, 2014); por ello, es necesario que la experiencia educativa resulte atractiva, dinámica y orientada al descubrimiento, de modo que el afán de conocimiento se mantenga como una constante. Finalmente, la presente metodología cumple con tres leyes del aprendizaje, las cuales son las siguientes:

1. Ley de la preparación, pregunta ¿De qué está hecho?
2. Ley de la finalidad, pregunta ¿Qué es?
3. Ley del ejercicio activo, pregunta ¿Para qué sirve?

Flores, 1965; 87)

Ley de la preparación

Se debe tener nivel de conocimientos o habilidades previas, es por ello el conocimiento de definiciones, teoremas y axiomas.

Ley de la finalidad

Se debe tener presente cual es el fin que se persigue, cuáles son sus posibles aplicaciones, donde usar cada uno de los conceptos del cual se tiene conocimiento.

Ley del ejercicio activo

Todo acto tiende a ser realizado más fácilmente y espontáneo, a medida que su ejecución se repite, “la habilidad se adquiere por el ejercicio” (Flores, 1965; 88), en este paso también se adquiere la motivación, puesto que se adquiere por ejercicio preparatorio según el esquema Stone. (Flores, 1965; 166).

La transformación de la práctica educativa aquí planteada encuentra su raíz en el **paradigma socio-histórico**, reconociendo, en sintonía con Vygotsky, que el saber no es un objeto estático sino una construcción social y activa donde el aprendizaje emerge de la mediación y el andamiaje constante (Vygotsky, 2018; 233), es bajo este lente que la matemática deja de percibirse como una transmisión de verdades absolutas para convertirse en un proceso de descubrimiento facilitado por el docente, una visión que se entrelaza armoniosamente con la Didáctica Magna de Comenio al rescatar un método que honra la curiosidad y la naturaleza humana (Comenio, 2017), dentro del cobijo pedagógico, la Lógica Dialéctica de Aristóteles se erige como el motor intelectual que impulsa la propuesta, permitiendo que la interrogación profunda desentrañe la esencia de los problemas y dote a la metodología de una necesidad lógica que trasciende la simple técnica para transformarse en un ejercicio de pensamiento crítico.

Dimensiones del Pensamiento y el Saber Matemático

La figura de Aristóteles resulta fundamental no solo por su legado histórico, sino por su visión de la teoría del conocimiento, la cual sostiene que no existe verdad sin el experimento y la experiencia directa. Esta premisa se traslada a la matemática para comprenderla como una ciencia viva, donde el aprendizaje nace de la observación y la inducción, permitiendo que el estudiante conecte con la realidad tangible de los números (Aristóteles, 2006, p. 236).

Dentro de este marco, la creatividad se concibe como la fluidez mental necesaria para dar solución a los problemas, atravesando las fases de preparación, incubación, iluminación y verificación; dicho proceso permite al pensamiento encontrar salidas innovadoras ante el estancamiento de los enfoques tradicionales y facilita que el alumno discierna lo esencial de lo

accesorio mediante un análisis crítico constante, transformando la información en conocimiento útil (Albertí, 2011, p. 26).

Asimismo, la definición se establece como el conocimiento preexistente y la primera causa de toda enseñanza, siendo el punto de partida del que proceden los razonamientos posteriores y la base sobre la cual se construye el saber complejo (Aristóteles, 2007, p. 497). Esta base propicia el desarrollo de la intuición, entendida como la facultad de discernir mentalmente aquello que escapa a los sentidos, permitiendo que el alumno visualice el camino hacia la solución antes de ejecutar algoritmos mecánicos (Pestalozzi, 2011, p. 31).

Finalmente, el uso de preguntas detonantes se integra como la técnica central para estimular el pensamiento crítico, ya que estas no buscan respuestas inmediatas, sino desafiar ideas preconcebidas y despertar una curiosidad orientada a la exploración profunda del conocimiento; de este modo, el estudiante se apropia del lenguaje matemático como una herramienta de pensamiento autónomo, con sentido práctico dentro de su realidad social (Wiggins McTighe, 2005, p. 105).

Metodología

El uso de preguntas detonantes es aplicable a diferentes áreas del saber humano, por ejemplo, en guía para disciplina de niños, donde utiliza de igual forma tres preguntas las cuales son, ¿Por qué? ¿Qué? ¿Cómo? (Siegel, 2024; 33). Estas tienen como utilidad, que los padres hagan reflexión de su trato hacia sus hijos, y se formen estrategias adaptadas al infante, para resolver los problemas que se presenten día a día.

Para el uso de esta metodología, se observaran los fundamentos para enseñar y aprender, se debe ir de lo general a lo particular y de lo más fácil a lo más difícil, es de esa forma que se deben seleccionar los problemas que se seleccionan para la práctica del alumnado. (Comenio, 2017;93).

El método aristotélico consta de cuatro pasos, que más que pasos son preguntas detonantes, que permiten crear ideas y mostrar caminos a seguir, las preguntas son las siguientes,

¿Qué es? ¿De qué está hecho? ¿Cómo llegó a existir? ¿Para qué sirve? (Rachels, 2022; 95); el autor de este método solo toma tres preguntas que ha su punto de vista, son los aplicables a la matemática, de igual forma se busca resolver problemas, porque, toda acción sigue un producto (Aristóteles, 2006; 9).

¿De qué está hecho?

Esta interrogante permite identificar los axiomas y principios fundamentales que subyacen al problema, funcionando como la base de preparación necesaria donde la definición clara de cada concepto evita la fatiga de la memoria y permite que el pensamiento corra libremente hacia la comprensión (Comenio, 2017; 101), es aquí donde se enfrentan las

características esenciales de los conceptos para superar la dificultad de la abstracción inicial (Vygotsky, 2018; 205).

¿Qué es?

Dicho paso se despliega el arte de la invención mediante el análisis y desmenuzamiento de la información, permitiendo que el estudiante discierna entre los conocimientos útiles y los irrelevantes para trazar un camino de solución coherente (Albertí, 2011; 23), esta búsqueda de la identidad del problema es lo que otorga una estructura lógica al razonamiento matemático.

¿Para qué sirve?

Aquí el aprendizaje se torna activo y se aleja del verbalismo estéril para encontrar una aplicación práctica que dota de sentido a lo aprendido (Comenio, 2011; 35), esta conexión con la utilidad real fomenta la intuición y el ensayo experimental, facultades que permiten ver más allá de los sentidos y consolidar la experiencia necesaria para resolver futuros retos tanto académicos como de la vida cotidiana (Pestalozzi, 2011; 31; Albertí, 2011; 27).

Ejemplo 1

Preguntas detonantes: "Si tuvieses que diseñar el plano de una ciudad circular con calles radiales y anillos concéntricos, ¿Cómo calcularías el área total de pavimento requerido entre dos anillos consecutivos? ¿Qué propiedades geométricas utilizarías y por qué son importantes?"

Estrategia aplicada:

Planteamiento del problema: Los estudiantes analizan cómo determinar el área entre dos círculos con radios distintos (usando la fórmula del área del círculo).

Discusión: Reflexionan sobre la utilidad práctica de la geometría en problemas reales como diseño urbano o arquitectura.

Resolución: Guiados por el docente, los estudiantes emplean fórmulas geométricas para resolver el problema y lo presentan con argumentos matemáticos claros.

Ejemplo 2

Preguntas detonantes:

"Queremos saber la mediana de un triángulo equilátero lo divide en dos triángulos congruentes. ¿**Cómo** encontraríamos la mediana de un triángulo equilátero? ¿**Qué** propiedades geométricas utilizarías y **por qué** son importantes?"

Estrategia aplicada:

Planteamiento del problema: Al estudiante se le presenta un triángulo equilátero ABC, en el que tiene que demostrar que la mediana desde un vértice hasta el lado opuesto del triángulo lo divide en dos triángulos congruentes.

Discusión: Reflexionan los conocimientos previos que hay que tener en cuenta para entender la problemática.

Resolución: Con apoyo del docente, el estudiante aplica conceptos básicos de geometría como lo son la definición de triángulo equilátero, mediana de un triángulo y el criterio de congruencia de triángulos, y así, llegar a una conclusión asertiva y argumentada.

Conclusiones

La implementación de la metodología basada en el cuestionamiento aristotélico demuestra que la dificultad en el aprendizaje matemático no reside en la disciplina en sí, sino en la persistencia de modelos pedagógicos que priorizan la memorización sobre la razón. Al retomar el propósito del ensayo, se confirma que el uso de preguntas detonantes transforma al estudiante de un receptor pasivo en un sujeto competente, capaz de afrontar y resolver problemas mediante el ejercicio de su creatividad. Este proceso de “aprender haciendo” valida la importancia de las mediaciones sociales y del andamiaje propuesto por el paradigma socio-histórico, asegurando que el saber no sea un evento aislado, sino una construcción con sentido y utilidad práctica.

En definitiva, la aplicación sistemática de las interrogantes ¿Qué es?, ¿De qué está hecho? y ¿Para qué sirve? permite que el alumno no solo domine algoritmos, sino que alcance una comprensión profunda de las esencias y definiciones que sustentan la ciencia matemática. Al fomentar una actitud de descubrimiento constante, se propicia que el estudiante viva la matemática como un proceso dinámico y mantenga un pensamiento creador en continua evolución, cumpliendo así con el objetivo de dotar de herramientas lógicas y sólidas a quienes buscan soluciones tanto en el ámbito académico como en los retos de la vida cotidiana.

Referencias

- Albertí, M. (2014) *¿fáciles o difíciles? Aprender y enseñar matemáticas*. Editorial National Geographic.
- Albert, i M. (2011), *La Creatividad en matemáticas*. Editorial National Geographic.
- Aristóteles (2006). *Ética Nicomáquea*. Editorial Tomo.
- Aristóteles (2007). *Tratados de lógica*. Editorial Gredos.
- Beuchot, B. (2019). *Manual de Filosofía*. Editorial San Pablo.
- Comenio, J. (2017). *Didáctica Magna*. Editorial Porrúa.
- Costa, A. L., & Kallick, B. (2008). Learning and leading with habits of mind: 16

- essential characteristics for success. Editorial ASCD.
- Flores, O. (1965). *Didáctica moderna*. Editorial Aguilar.
- Rachels, J. (2022). *Introducción a la filosofía moral*. Fondo de cultura económica.
- Siege, I. D. (2024). *Disciplina sin lágrimas*. Grupo Editorial.
- Pestalozzi, J. (2011). *Como Gertrudis Enseña a sus hijos*. Editorial Porrúa.
- Vygotsky, L. (2018). *Psicología y pedagogía*. Editorial Akal.
- Wiggins, G., & McTighe, J. (2005). *Understanding by Design*, Alexandria.